

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-032878

(43)Date of publication of application : 04.02.1997

(51)Int.Cl.

F16F 13/20

B60K 5/12

(21)Application number : 07-183059

(71)Applicant : BRIDGESTONE CORP

(22)Date of filing : 19.07.1995

(72)Inventor : KOJIMA HIROSHI

(54) VIBRATION PREVENTING DEVICE

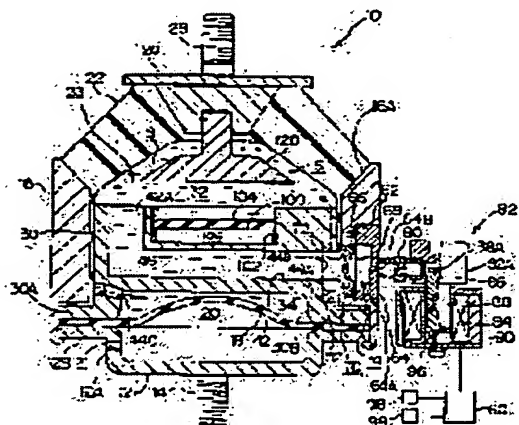
(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To absorb a wide range of frequency band of vibration by providing a main liquid room having an expandable shrinkable elastic separating film, an expandable shrinkable sub-liquid room communicating with the main liquid room, an elastic deforming film composing a separating film, and an air room which is disposed opposite to the main liquid room with the elastic film therebetween.

SOLUTION: When a vehicle shakily vibrates, an elastic film 104 is nonlinearly deformed and liquid goes between a main liquid room 32 and a sub-liquid room 34 through a restriction passageway 52 and absorbs vibration with resistance thereof. When the vehicle idly vibrates, the restriction passageway 52 becomes in a clogging state and liquid goes between a main liquid room 32 and a sub-liquid room 70 through a restriction passageway 46 and resonates within the restriction passageway 46.

When a control circuit 60 judges by a vehicle speed sensor 98 and number of revolution of engine sensor 99

that vibration frequency is lower, it makes an air room 74 communicate with open air and reduce the rigidity of a diaphragm 68, thereby absorbing idle vibration of low frequency. When a control circuit 60 judges that vibration frequency is higher, it makes an air room 74 close for open air and increase the rigidity of a diaphragm 68, thereby absorbing idle vibration of high frequency.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.07.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 16.11.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-32878

(43) 公開日 平成9年(1997)2月4日

(51) Int. Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 F 13/20			F 1 6 F 13/00	6 2 0 T
B 6 0 K 5/12			B 6 0 K 5/12	F

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全7頁)

(21) 出願番号 特願平7-183059

(22) 出願日 平成7年(1995)7月19日

(71) 出願人 000005278

株式会社ブリヂストン

東京都中央区京橋1丁目10番1号

(72) 発明者 小島 宏

神奈川県横浜市港南区芹が谷2-22

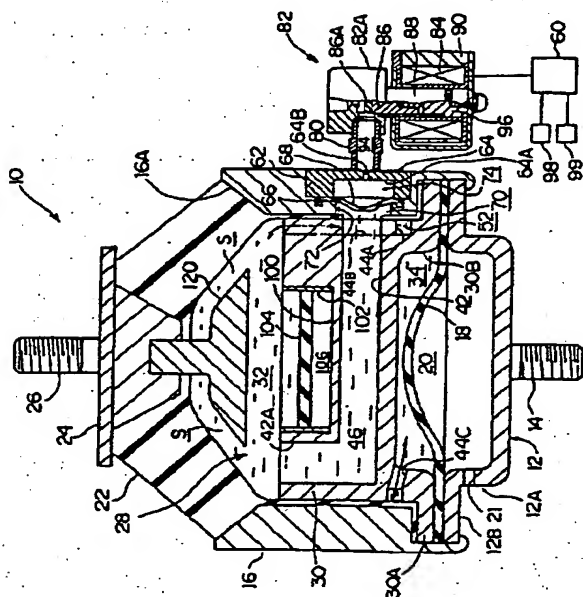
(74) 代理人 弁理士 中島 洋 (外4名)

(54) 【発明の名称】 防振装置

(57) 【要約】

【課題】 幅広い周波数帯全域で振動を吸収する。

【解決手段】 主液室32と第1副液室34との間を仕切部材30で仕切り、これらの間を第1の制限通路52で連通する。主液室32と第2副液室70との間を第2の制限通路46で連通する。仕切部材30に凹部100が形成され、凹部100に弾性膜固定パイプ102が挿入固定される。弾性膜固定パイプ102の内周面に弾性膜104の外周が加硫接着され、弾性膜104と凹部100の底部との間の空間が気体室106となる。高周波数の振動が発生した場合、弾性膜104及び気体室106が空気ばねとして働き、主液室32の内圧アップによる動ばね定数の上昇を防ぐことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 振動発生部及び振動受部の一方へ連結される第1の取付部材と、
振動発生部及び振動受部の他方へ連結される第2の取付部材と、
前記第1の取付部材と前記第2の取付部材との間に設けられ振動発生時に変形する弾性体と、
前記弾性体を隔壁の一部として拡張可能とされ且つ液体が封入された主液室と、
前記主液室と制限通路を介して連通され且つ拡張可能な副液室と、
前記主液室の隔壁の一部を構成する変形可能な弾性膜と、
前記主液室と前記弾性膜を挟んで対向して配置され且つ気体が封入された気体室と、
を備えたことを特徴とする防振装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両及び一般産業用機械等に用いられ、振動発生部からの振動を吸収減衰する防振装置に関する。

【0002】

【従来の技術】自動車のエンジンと車体との間には、エンジンマウントとしての防振装置が配設され、エンジンの振動が車体に伝達されることを阻止するようになっている。

【0003】エンジンで発生する振動には、車両が高速で走行している場合等に発生する所謂シェイク振動や、アイドル時及び車両が時速5キロ程度で走行している場合に発生する所謂アイドル振動等がある。一般的に、前記シェイク振動の周波数が15Hz未満であるのに対し、アイドル振動の周波数が20～50Hzであり、シェイク振動とアイドル振動とは周波数が相違する。

【0004】そして、シェイク振動及びアイドル振動を吸収する防振装置として、主液室と副液室とをオリフィスで繋ぎ、このオリフィス内の液体の流動に伴う減衰作用で振動を低減する液体封入式の防振装置が知られている。そして、このような防振装置における主液室の内圧の上昇を防ぐ構造として、従来、可動片やメンブランが用いられている。

【0005】この一例として、図5に示すような防振装置が知られている。この防振装置は、ゴム214とダイヤフラム222との間に液室224が位置し、この液室224を主液室224Aと副液室224Bとに区画する隔壁筒230が液室224内に設置され、さらにこの隔壁筒230の表面に、通路であるオリフィス空間240を設ける円板232が設置されたものである。そして、この装置は、オリフィス空間240の両端側それぞれに形成されて両液室224A、224Bを連通する貫通孔236、238を介して、両液室224A、224B内

の液体を流通して振動を吸収することにより、振動を低減している。

【0006】さらに、この防振装置の隔壁筒230と円板232との間には可動片250が取り付けられていて、前述のオリフィス空間240による振動の低減だけでなく、可動片250の微小振動で、より高周波数の振動を吸収出来るようになっている。

【0007】一方、他の防振装置の例として、図6に示すようなものが知られている。この防振装置は図5の防振装置とはほぼ同様の構造となっているが、可動片250の替わりにゴム製のメンブラン252が配置される構造となっている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、可動片250やメンブラン252等の可動部がオリフィスと同様に作用し、これら可動部の面積S上に位置する液体によって、一旦動ばね定数が下がるものの、さらに高い周波数では上昇してしまう。

【0009】従ってこの場合、一般的に知られている液柱共振を用いるのではなく、主液室224Aの内圧アップに伴って主液室224Aを拡張する力の増大を押さえることが必要となる。

【0010】つまり、従来の可動片やメンブランでは、部分的に特定の周波数帯で動ばね定数を下げても、さらに高周波数側では、目詰まりを生じさせて動ばね定数が上昇してしまい、広い周波数帯全域で動ばね定数を下げることができない。この為、全周波数帯域で均一に動ばね定数を下げようとする場合、可動片やメンブランでは不十分であった。

【0011】特に、主液室の内圧を高める拡張ばねが大きい場合、液柱共振が発生した際には良く共振する反面、さらに高周波数側では反共振も大きくなり、その反共振によって動ばね定数が一層上昇する虞がある。

【0012】本発明は上記事実を考慮して上記欠点を解決するべく、幅広い周波数帯全域で振動を吸収できる防振装置を提供することが目的である。

【0013】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の防振装置は、振動発生部及び振動受部の一方へ連結される第1の取付部材と、振動発生部及び振動受部の他方へ連結される第2の取付部材と、前記第1の取付部材と前記第2の取付部材との間に設けられ振動発生時に変形する弾性体と、前記弾性体を隔壁の一部として拡張可能とされ且つ液体が封入された主液室と、前記主液室と制限通路を介して連通され且つ拡張可能な副液室と、前記主液室の隔壁の一部を構成する変形可能な弾性膜と、前記主液室と前記弾性膜を挟んで対向して配置され且つ気体が封入された気体室と、を備えたことを特徴とする。

【0014】請求項1に記載の防振装置の作用を以下に説明する。振動発生部よりの振動は、第1の取付部材或

いは第2の取付部材を介して、弾性体に伝達される。このとき、振動は弾性体の内部摩擦に基づく抵抗により吸収される他、弾性体を隔壁の一部とする主液室を拡張し、制限通路を流れる液体の通過抵抗または液柱共振により吸収される。

【0015】この制限通路では吸収することのできない高周波数の振動が発生した場合、主液室の隔壁の一部を構成する弾性膜及び、この弾性膜を挟んで主液室と対向して配置されて気体が封入される気体室が、空気ばねとして働き、主液室内の液圧の上昇を意味する内圧アップによる動ばね定数の上昇を防ぐことが可能となる。

【0016】例えば、主液室の隔壁とされる弾性体の一部、或いは主液室と副液室との間を仕切る部材に弾性膜及び気体室を設けることで、弾性膜が変形して、主液室の内圧アップを吸収して、高周波数帯域での動ばね定数を下げることができる。しかも、弾性膜及び気体室により構成されるものが空気ばねなので、液柱共振が発生し難くなり、反共振によって動ばね定数が上昇することもなくなる。

【0017】この結果、高周波数帯域でも動ばね定数が上昇することなく、動ばね定数が使用範囲全域にわたって均一化され、幅広い周波数範囲に渡って振動を吸収することができることになる。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明に係る防振装置の第1の実施の形態を図1から図4に示し、これらの図に基づき本実施例を説明する。

【0019】図1に示すように、本実施例の防振装置10には第1の取付部材としての底板12が備えられている。この底板12の中央下部には取付ボルト14が突出され、一例として図示しない自動車の車体へこの取付ボルト14を用いて防振装置10が固定される。底板12の周囲は直角に屈曲された筒状の立壁部12Aとされており、この立壁部12Aの上端部には直角に屈曲されたフランジ部12Bが連続して形成されている。

【0020】この底板12の上部には、厚肉の円筒状とされつつ下部の一部が薄肉状とされた外筒16が配置されている。さらに、底板12のフランジ部12Bと外筒16の厚肉部分の下端部との間に、第1ダイヤフラム18の周縁部が挟持され、外筒16の薄肉部分でかしめ固

定されている。

【0021】この第1ダイヤフラム18と前記底板12との間の空間は第1空気室20とされ、立壁部12Aに形成された空気孔21を介して第1空気室20と外部とが連通される。

【0022】外筒16の内周面上端部は内径がテーパ状に拡大された拡開部16Aとされており、この拡開部16Aには、外筒16の開口部分を閉塞する弾性体22の外周が加硫接着されている。また、弾性体22の一部は外筒16の内周下端部まで延設されており、弾性体22

の外周側が外筒16に加硫接着されている。

【0023】この弾性体22の中央には第2の取付部材としての支持台24が加硫接着されている。この支持台24は図示しないエンジンの搭載部であり、エンジンを固定する取付ボルト26が立設されている。

【0024】ここに外筒16の内周部、弾性体22の下端部及び第1ダイヤフラム18等によって液室28が形成されており、この液室28内にはエチレングリコール等の液体が充填されている。

【0025】液室28内には合成樹脂等で形成された円柱状の仕切部材30が配置され、仕切部材30の下部に外周側に突出したフランジ30Aが設けられている。そして、第1ダイヤフラム18の周縁部と外筒16の厚肉部分の下端部との間に、このフランジ30Aが挟持されている。

【0026】この為、仕切部材30が、液室28を主液室32と第1副液室34とに区画している。なお、この仕切部材30の第1副液室34側には、凹部30Bが形成されている。

【0027】また、主液室32内には、先端側をテーパ状に形成された抵抗片120が配置されており、この抵抗片120の基端側が支持台24に支持されて主液室32内で固定されている。そして、弾性体22の変形に伴って、この抵抗片120の先端側の外周面と弾性体22との間の隙間Sを液体が流動し得ようになっている。

【0028】仕切部材30の外周には、周方向に沿って断面矩形状の細溝44Aが形成されている。細溝44Aの一端には、仕切部材30の上面まで延びる細溝44Bが連結しており、細溝44Aの他端に凹部30Bへ貫通する開口部44Cが連結されている。細溝44A、44Bの外筒16側は前記弾性体22の延長部によって閉塞され、主液室32と第1副液室34との間を連通する第1の制限通路52とされている。

【0029】さらに、仕切部材30には、外周から仕切部材30の中心へ向けて矩形孔42が形成されており、図1に示すように、この矩形孔42の先端は上方へ屈曲し、開口部42Aを介して主液室32へ連通して第2の制限通路46を構成している。

【0030】仕切部材30の矩形孔42に対応する外筒16の外周側の位置には、凹部62が形成されており、この凹部62はブロック64によって閉塞されている。凹部62の底部には貫通孔72が形成されており、この貫通孔72は矩形孔42に連通している。

【0031】また、凹部62の底部であって貫通孔72の外周側には、環状凹部66が形成されており、この環状凹部66とブロック64との間に第2ダイヤフラム68の周縁部が挟持されている。第2ダイヤフラム68は、自由状態では貫通孔72側へ向けて略半球状に突出されており、貫通孔72が第2ダイヤフラム68によって閉塞されて第2副液室70を構成している。また、ブ

10

20

30

40

50

ロック64の第2ダイヤフラム68に向かい合う側には凹部64Aが形成されている。この凹部64Aと第2ダイヤフラム68との間は第2空気室74とされており、この第2空気室74と連結管80とがブロック64に形成された孔64Bにより連通されている。

【0032】ブロック64の第2ダイヤフラム68と反対側には、連結管80を介して、図1から図3に示すような切換弁82の本体82Aが取り付けられており、本体82Aには、コイル84を収納したコイル収納体90がチューブ88を介して連結されている。このチューブ88内には、プランジャ86が移動可能に配置されており、プランジャ86の基端側とコイル収納体90内に設置された吸引子96との間には、スプリング92が配置されている。そして、プランジャ86の先端側には、パッキン86Aが取り付けられており、ブロック64、連結管80及び切換弁82の本体82Aを貫通して第2空気室74と大気とを連通するL形の通路94をこのパッキン86Aで遮断可能となっている。

【0033】従って、コイル84へ電圧を印加していない場合には、図2に示すように、プランジャ86がスプリング92に付勢されてパッキン86Aが通路94を閉塞する。一方、コイル84へ所定の電圧を印加すると、図3に示すように、プランジャ86がコイル84の発生する電磁力によって吸引子96側に吸引され、プランジャ86の先端のパッキン86Aが逃げて通路94が開放される。

【0034】コイル84は、印加電圧をオン・オフする制御手段である制御回路60に連結されている。制御回路60は車両電源によって駆動され、少なくとも車速センサ98及びエンジン回転数センサ99からの検出信号を受け、車速及びエンジン回転数を検出できる。これにより制御回路60は車両がアイドル時かシェイク時か、或いは高周波振動時かを判断できる。

【0035】なお、第2の制限通路46の通路長さより第1の制限通路52の通路長さの方が長く、第1の制限通路52の通路断面積の方が、第2の制限通路46の通路断面積より小さくなっている。

【0036】また、第1ダイヤフラム18及び第2ダイヤフラム68の剛性は相互に異なり、第1ダイヤフラム18より第2ダイヤフラム68の方が剛性が高くなっている。

【0037】ここで、制限通路の大きさとダイヤフラムの剛性とで、制限通路での液柱共振周波数が決定されることとなり、第2の制限通路46での液柱共振周波数を第2ダイヤフラム68の剛性の値を変更することによって、変更可能とされる。

【0038】一方、仕切部材30には、主液室32側の中央に凹部100が形成されており、凹部100には弾性膜固定パイプ102が挿入固定されている。

【0039】弾性膜固定パイプ102の内周面には軸方

向中間部に円板状でゴム製の弾性膜104の外周が加硫接着されており、弾性膜104と凹部100の底部との間の空間が空気等の気体が封入された気体室106となっている。つまり、気体室106は主液室32と弾性膜104を挟んで対向して配置されることになる。なお、この気体室106は、大気と連通していない。

【0040】また、本実施例では、第1ダイヤフラム18及び第2ダイヤフラム68より弾性膜104の剛性が高くなっている。

【0041】次に実施例の作用を説明する。この防振装置10の底板12を一例として自動車等の車両の車体へ固定し、支持台24にエンジンを搭載して固定すると、エンジンの振動は支持台24を介して弾性体22に伝達され、弾性体22の内部摩擦に基づく抵抗によって振動が吸収される。

【0042】また、車両が例えば70~80km/hで走行するとシェイク振動（例えば、周波数15Hz未満）が生じ得る。このとき、弾性膜104が非線形に変形すると共に、液体は第1の制限通路52を通過して主液室32と第1副液室34とを行き来することになり、液体が第1の制限通路52を通過する際の抵抗で減衰力が生じ、シェイク振動が効果的に吸収される。なお、シェイク振動では、剛性の高い第2ダイヤフラム68は殆ど変形せず、第2の制限通路46には、液体の流れは殆ど生じない。

【0043】また、エンジンがアイドリング運転の場合や車速が5km/h以下の場合にはアイドル振動（例えば、周波数20~50Hz）が生じる。

【0044】このアイドル振動時には、第1の制限通路52が目詰まり状態となる。このため、液体は、第2の制限通路46を通過して主液室32と第2副液室70とを行き来することになり、第2の制限通路46内で液柱共振をする。なお、アイドル振動では、第2の制限通路46に液体が流れるので、弾性膜104は変形し難くなっている。

【0045】ここで、制御回路60は車速センサ98、エンジン回転数センサ99により振動の周波数がアイドル振動の内でも低い方であるか高い方であるかを判断する。振動の周波数が低い方であると判断すると、制御回路60は切換弁82のコイル84に電圧を印加してプランジャ86を吸引する。これによって、プランジャ86が本体82Aの内壁面から離間して、通路94を介して、第2空気室74と大気とを連通させる開放状態となる。この結果、第2ダイヤフラム68の剛性は、第2空気室74を閉鎖した閉鎖状態と比較して低い状態となり、周波数の低いアイドル振動の周波数領域での防振装置10の動ばね定数が低下し、周波数の低いアイドル振動が確実に吸収される。

【0046】一方、振動の周波数がアイドル振動の内でも高い方であると判断すると、制御回路60はコイル8

10

20

30

40

50

4に電圧を印加するのを停止する。これによって、プランジャ86がスプリング92に付勢され、プランジャ86が本体82Aの内壁面に当接して通路94を閉塞し、第2空気室74が大気側に対して閉鎖される閉鎖状態とされる。この為、第2ダイヤフラム68の剛性が高まり、これによって第2の制限通路46での液柱共振周波数が高周波数側へ移動し、周波数の高いアイドル振動の周波数領域での防振装置10の動ばね定数が低下し、周波数の高いアイドル振動が確実に吸収される。

【0047】以上のように、本実施例の防振装置10では、切換弁82により第2空気室74を大気に開放するか否かで、低い周波数のアイドル振動と高い周波数のアイドル振動との両方に対応できる。

【0048】また、車速が100km/h以上、エンジン回転数が3000rpm以上の場合等には、こもり音の発生原因となる高周波振動（例えば、周波数50～300Hz付近）が生じる。

【0049】この場合には、第2の制限通路46が目詰まり状態となるが、弾性膜104が変形して主液室32内の液体の圧力上昇を抑えるので、動ばね定数の上昇が抑えられ、エンジンの高回転時における振動の周波数領域の動ばね定数が低下して、高周波振動が確実に吸収される。

【0050】以上より、50～300Hz程度の高周波数の振動が発生した場合、主液室32の隔壁の一部を構成する弾性膜104及び、この弾性膜104を挟んで主液室32と対向して配置されて気体が封入される気体室106が、空気ばねとして働き、主液室32の内圧アップによる動ばね定数の上昇を防ぐことが可能となる。

【0051】そして、主液室32内に配置された抵抗片120の先端側の外周面と弾性体22との間の隙間Sを液体が流動する際の抵抗により、さらに高周波数の振動である300～500Hz付近の振動が低減される。

【0052】この結果、高周波数帯域で動ばね定数が上昇することなく、動ばね定数が使用範囲全域にわたって均一化され、幅広い周波数範囲に渡って振動を吸収することができることになる。

【0053】つまり、一般に大振幅となる低周波数帯域の振動の際の主液室32の液圧の上昇に対しては、弾性膜104の非線形な変形と気体室106内の空気のはねにより、弾性膜104の大きな変形を防ぐことができる。そのため、低周波数帯域での大振幅な振動に対しては、主液室32の内圧を吸収せず、減衰を低下させない。

【0054】また、高周波数帯域の振動の際には、主液室32の内圧アップを気体室106で吸収すると共に弾性膜104が線形に変形して、内圧アップによる動ばね定数の上昇を防ぐことができる。

【0055】すなわち、防振装置10の拡張ばねは、その防振装置10の弾性体22の変形が有効に主液室32

に作用し得る径（有効径）及び、弾性体22が主液室32内の液体を押し流す力により決定される。この拡張ばねを大きくすることで、シェイク振動の減衰を大きくしたり、アイドル振動での液柱共振をより明確に生じさせて動ばね定数を下げることができるが、その反面、さらに高周波数帯域での動ばね定数が上昇してしまう。従って一般に、シェイク振動、アイドル振動等の低周波数帯域の特性と高周波数帯域の特性は両立しない関係にある。

【0056】しかし、本実施の形態では、拡張ばねを大きく設定すると共に、弾性膜104及び気体室106を配置して高周波数帯域での動ばね定数を下げること、低周波数帯域での特性の維持と高周波数帯域での動ばね定数の低減とを両立することが可能となった。

【0057】本発明の第2の実施の形態を図4にしたがって説明する。なお、第1の実施の形態と同一構成に関しては同一符号を付し、その説明は省略する。

【0058】図4に示すように、本実施例に係る防振装置10の仕切部材30には、弾性膜104及び気体室106が配置されていないが、この替わりに、弾性体22の中央部に穴部110が形成されている。この穴部110には弾性膜固定パイプ112が挿入固定されており、弾性膜固定パイプ112の上端側が、支持台24に固着された連結板118に溶接等で連結されている。

【0059】弾性膜固定パイプ112の内周面には軸方向中間部に円板状でゴム製の弾性膜114の外周が加硫接着されており、弾性膜114と穴部110の底部との間の空間が空気等の気体が封入された気体室116となっている。なお、この気体室116は、第1の実施の形態と同様に大気と連通していない。

【0060】以上より、本実施例は第1の実施の形態と同様な作用を弾性膜114及び気体室116により奏することになる。

【0061】また、前記実施例では防振装置10をエンジンマウントとして用いる構成を示したが、本発明はこれに限らず、防振装置10をキャブマウント、ボディマウント、一般産業用機械の支持等に用いてもよいことは勿論である。

【0062】

【発明の効果】以上説明した如く本発明の防振装置では、幅広い周波数帯全域で振動を吸収できるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る防振装置の断面図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係る防振装置に採用される切換弁の拡大断面図であって、閉鎖状態を示す。

【図3】本発明の第1の実施の形態に係る防振装置に採用される切換弁の拡大断面図であって、開放状態を示す。

【図4】本発明の第2の実施の形態に係る防振装置の断面図である。

【図5】従来の防振装置の一例を示す断面図である。

【図6】従来の防振装置の他の例を示す断面図である。

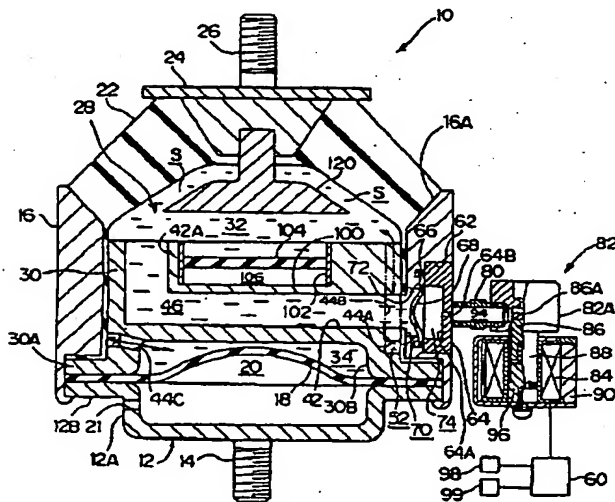
【符号の説明】

- 10 防振装置
12 底板（第1の取付部材）
22 弾性体
24 支持台（第2の取付部材）
32 主液室

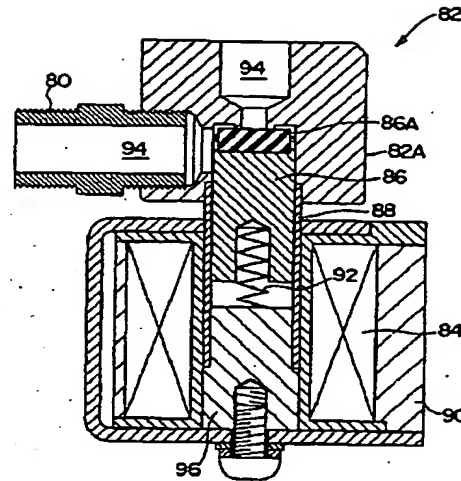
- * 34 第1副液室
46 第2の制限通路
52 第1の制限通路
70 第2副液室
74 第2空気室
104 弾性膜
106 気体室
114 弾性膜
116 気体室

*10

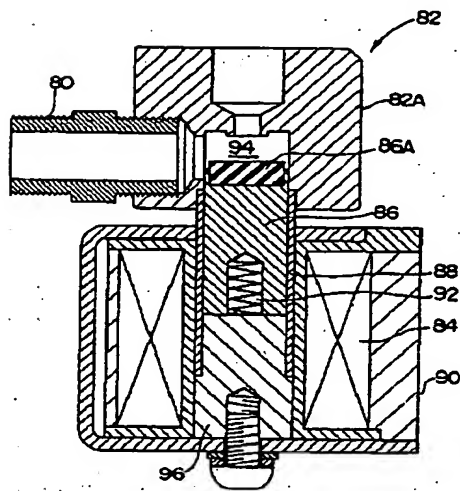
【図1】



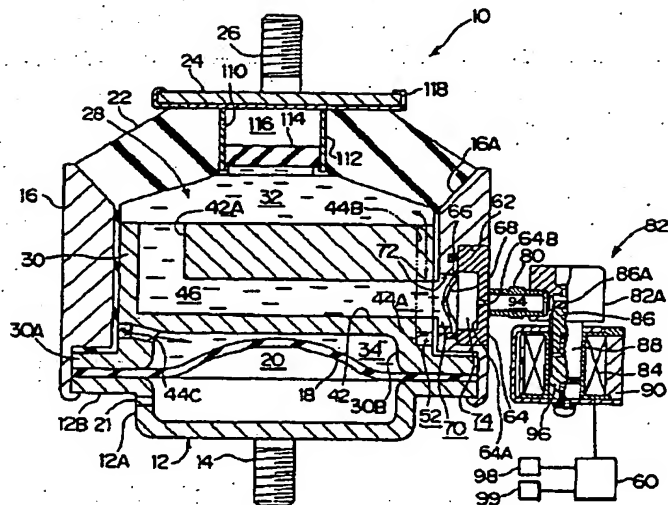
【図2】



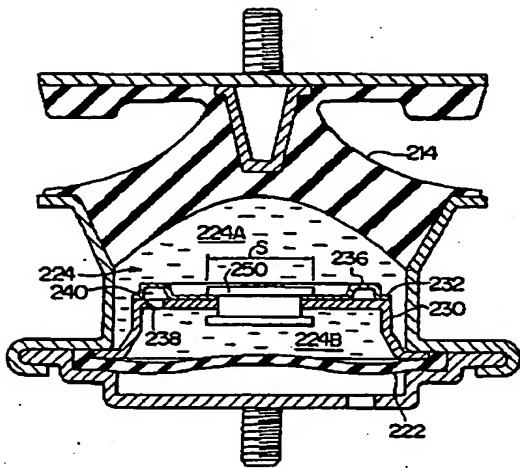
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

